基于工业4.0理念，打造汽车零部件行业的智能工厂

□ 北京兰光创新科技有限公司/朱铎先 李贺明

朱铎先

北京兰光创新科技有限公司创始人、总经理

国内知名的工业4.0专家、首次提出CPPS人机网三元战略，被认为是具有中国特色的、务实的工业4.0落地战略。

首创的“智能工厂6维理论”被认为对制造企业进行智能工厂建设，乃至对行业标准的制订都具有非常重要的借鉴意义。

随着工业4.0与智能制造的广泛传播，很多制造企业希望借助于这些先进理念促进企业的转型升级。汽车行业作为我国制造业的支柱产业，是典型的2.0、3.0并存的情况，如何结合工业4.0等先进理念，打造适合自身特点的智能工厂，是很多汽车企业关心的一个重要问题。

中信戴卡集团作为全球最大的铝车轮和铝制底盘零部件供应商，在自动化、数字化、智能化建设方面一直走在行业的前列。2015年8月，国家发改委副主任林念修在视察该集团下属的凯斯曼公司时，称赞其为“智能制造的典范”，引起了业内的广泛关注。

本文主要介绍了凯斯曼公司主要的信息化系统——兰光LPS精益生产管理系统在企业的应用情况。

企业建设目标

凯斯曼秦皇岛汽车零部件制造有限公司（以下简称为凯斯曼），是中信戴卡公司并购德国凯斯曼铸造集团后，将凯斯曼领先的铸造技术与工艺应用在中国的本土化企业，产品包括动力总成相关零部件、底盘模块化零件及车身零部件等。

凯斯曼自生产线设计之初，就着眼于由传统制造向现代化“智造”的转变。结合自身实际情况，企业希望通过智能工厂信息化项目的建设，充分发挥自动化、数字化设备的优势，实现生产准备过程中的透明化协同管理、智能化的设备互联互通、智能化的生产资源管理、智能化的决策支持，从而全方

位地实现智能化的生产过程管理与控制。

系统设计思想

1.紧扣工业4.0与《中国制造2025》

工业4.0与《中国制造2025》这两个战略是“不谋而合、异曲同工”，都是以CPS赛博物理系统为技术核心，实现智能制造的生产及服务模式。通过对比分析，兰光创新认为，中国制造企业实施工业4.0及“中国制造2025”的最佳突破口就是：通过生产设备的互联互通（设备联网/数据采集），基于大数据分析的决策支持，实现生产过程智能化的管理与控制，建设中国特色的智能工厂。

2.信息化系统要以精益生产思想为主线

企业建设的信息化系统是要“有灵魂的”，不仅要解决企业的实际问题，更要体现企业先进的管理理念，绝非简单的一个软件系统。而在汽车制造行业，精益生产就是生产管理的灵魂，信息化系统应该是处处体现精益生产思想，帮助企业进一步实现精益生产的软件载体。

通过借助于先进的信息化手段，精益生产在以下几方面可以得到更好的提升：

（1）准确分析非增值劳动，提高生产效率、进行有效质量管理，降低生产库房、工具等辅助成本；科学准确地排产、合理解决紧急插单等问题，确保生产计划最优。

（2）实现目视化管理，信息最大程度透明化。

（3）生产过程控制，实现产品“流”的生产，实现生产数据及时、准确反馈，提供科学决策基础等。

3.兰光LPS精益生产管理系统

兰光LPS是兰光精益生产管理系统（Lean Production Systern）的简称，是兰光创新体现以上思想，并为汽车零部件等大批量生产企业量身打造的智能工厂系统。

系统针对大批量生产的特点，强调的是生产过程管控，包括生产线（含机床、其他加工处理设备）的数据自动采集，关注生产过程的节拍控制以及加工数量自动统计、质量分析等。突出保证生产“流”的正常有序的进行，出现问题后如何及时获知与快速解除，并实现透明化管理、看板化管理等。兰光LPS系统可为企业在生产效率提高、产品质量、问题产品追溯、缩短产品交货期、降低生产成本、促进精益生产推进等诸多方面带来显著的效果。

实施内容及步骤

1.实施内容

系统在实现设备信息自动采集、基于工业大数据分析与管理的基础上，实现智能化的生产过程管理与控制，从6个方面打造适合中国国情的智能工厂。

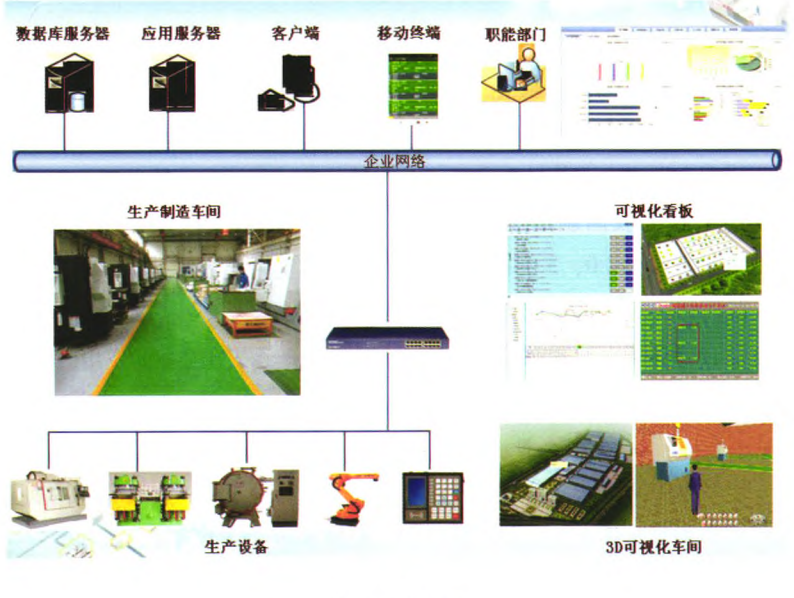
（1）智能计划排产。从计划源头上集成ERP，进行精细化的排产。

（2）智能生产协同。从生产准备过程上，实现物料、刀具、工装、模具、工艺的并行协同准备。

（3）智能的设备互联互通，是CPS赛博物理系统在工厂的典型体现。实现数字化生产设备的分布式网络化通讯、程序集中管理、设备状态的实时监控等。

（4）智能资源管理。包括对物料、设备、刀具、量具、模具、夹具等生产资源进行精益化管理、库存智能预警等。

（5）智能质量过程管控。对影响产品质量的生产工艺参数进行



设备互联互通

实时采集、控制，确保产品质量。

（6）智能决策支持。基于大数据分析的决策支持，形成管理的闭环，以实现数字化、网络化、智能化的高效生产模式。

系统分别从计划源头、过程协同、设备底层、资源优化、质量控制、决策支持等6个方面着手构建智能工厂，实现全面的精细化、数字化、智能化的管理与控制。

2.实施步骤

根据双方的详细探讨与深入沟通，凯斯曼智能工厂的实施步骤分为以下三步：

第一步，解决“哑设备”问题。

尽管企业的生产设备非常先进，但由于没有联网，没有数据的自动采集，这些设备与外界是没有信息交互的，出现问题相关人员不能及时获知，容易造成很大的损失，这类设备被一些企业形象地称为“哑设备”。

通过智能化的互联互通，将这些数控机床、热处理设备、机器人等数字化设备联入网络，并实现设备的网络通讯、数据远程采集、程序集中管理、大数据分析、可视化展现、智能化决策支持等功能。通过网络系统，可实时监控到设备的实时状态、异常情况，也可通过LED等技术手段对设备的状态进行可视化展现，对设备故障停机、关键工艺参数超差等重要事件可通过短信等形式送达相关人员，便于及时地采取相关措施。

设备由以前的单机工作的模式，变为数字化、网络化、智能化的管理，实现了设备由“哑”到“智”的质变。

LED大屏显示

第二步，解决“哑岗位”、“哑企业”的问题。

在解决了设备“智能化”后，还需要对生产中所涉及的相关人员、岗位进行“智能化改造”，即将以前那些没有入网、不能自动汇报、不能透明化管理的人员与岗位，通过信息化手段实现数字化、网络化、智能化。

通过兰光LPS系统，将生产中的计划、排产、派工、物料、模具、质量、决策等相关人员，各岗位都融于整个信息化系统，牵一发而动全身，实现了车间层面精准的计划、精益的库存、精细的管理，企业做到了“眼观六路，耳听八方”，领导者基于实时的、智能化的信息系统，做到了“看得见，说的清，做的对”，实现了生产过程的智能化管控。

第三步，大数据分析，“智上加智”。

生产管理是个不断优化提升的过程，信息化也是一个不断深入挖掘系统价值的过程。

在系统运行一段时间后，企业积累了大量的生产、设备等工业大数据，这些数据就是企业进行深挖潜力的金矿。双方基于深厚的制造业知识，对这些数据进行了深入的挖掘与分析，反过来再优化生产过程，全面打造“工业自动化+管理数字化+决策智能化”的新一代智能工厂。

实施效果

凯斯曼通过实施兰光LPS系统，实现了汽车零部件制造过程中的全部数字化管理与控制，包括生产计划、作业派工、库存等管理以及设备联网、数据自动实时采集、工业大数据分析、决策支持和现场看板化展示等。在生产过程中，从熔炼、铸造、热处理和机加工等方面全面实现了自动化、数字化、网络化以及智能化。一名操作者只需站在“信息化”面板前轻点触屏，就能轻松管理整条生产线几十台生产设备，所有的生产工序都由LPS系统管控，并由数控设备和机器人精确执行。现场生产过程做到了每个设备状态可知，每个环节进度可控，每个生产异常可查，每个零件质量可追溯。这条生产线被认为是国内汽车零部件制造企业中最先进的生产线，被称作是中国“智能制造”的典范，也是工业4.0在中国制造企业很好的探索与实践。AUTO1950